

## 明 細 書

## 巻取式真空蒸着方法及び巻取式真空蒸着装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、減圧雰囲気内で絶縁性のフィルムを連続的に繰り出し、フィルムを冷却用ローラに密着させ冷却しながら、当該フィルムに金属膜を蒸着し巻き取る方式の巻取式真空蒸着方法及び巻取式真空蒸着装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来より、巻出しローラから連続的に繰り出された長尺の原料フィルムを冷却用キャンローラに巻き付けながら、当該キャンローラに対向配置される蒸発源からの蒸発物質を原料フィルム上に蒸着させ、蒸着後の原料フィルムを巻取りローラで巻き取る方式の巻取式真空蒸着方法は、例えば下記特許文献1に開示されているように公知になっている。

[0003] この種の真空蒸着方法においては、蒸着時における原料フィルムの熱変形を防止するために、原料フィルムを冷却用キャンローラの周面に密着させて冷却しながら成膜処理を行うようにしている。したがって、この種の真空蒸着方法においては、冷却用キャンローラに対する原料フィルムの密着作用をいかに確保するかが重要な問題となっている。

[0004] 原料フィルムと冷却用キャンローラとの間の密着力を高める構成として、例えば、下記特許文献2に開示されたものがある。図5は下記特許文献2に記載の巻取式(プラズマCVD)成膜装置の概略構成を示している。

[0005] 図5を参照して、減圧雰囲気に維持されている真空チャンバ1の内部には、金属膜付フィルム2の巻出しローラ3と、冷却用キャンローラ4と、巻取りローラ5とが設置され、キャンローラ4の下方には反応ガス供給源6が配置されている。

ここで、金属膜付フィルム2は、絶縁性フィルムの上に導電性一次薄膜が形成されてなるもので、この導電性一次薄膜の上に、反応ガス供給源6からの反応ガスが反応し成膜されるようになっている。また、キャンローラ4は、金属製のロール表面に絶縁層が形成されてなるもので、ロール本体には所定のマイナス電位が印加されている。

[0006] そして、図5に示した巻取式(プラズマCVD)成膜装置においては、巻出しローラ3とキャンローラ4との間に電子線照射器7を設置すると共に、この電子線照射器7とキャンローラ4との間に金属膜付フィルム2上の導電膜を接地電位に接続するガイドローラ8を設けている。これにより、金属膜付フィルム2の絶縁層側表面に電子ビームを照射して金属膜付フィルム2を帯電させ、キャンローラ4との間に発生する電氣的吸着力によって、金属膜付フィルム2とキャンローラ4との間の密着を図っている。

[0007] 特許文献1:特開平7-118835号公報  
特許文献2:特開2000-17440号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、図5に示した構成の従来の巻取式(プラズマCVD)成膜装置においては、金属膜付フィルム2として導電膜付きのプラスチックフィルムのみ有効であるにすぎず、プラスチックフィルムに例示される原料フィルムに金属膜を蒸着する処理には適用できないという問題がある。

[0009] これは、当該従来の巻取式(プラズマCVD)成膜装置においては、既に金属膜が形成されているので、処理前に、冷却用キャンローラに印加したバイアス電位を金属膜付フィルムに作用させることができるが、金属膜を蒸着する場合、金属膜が蒸着される前の原料フィルムにはバイアス電位を付加できないためである。さらに、金属膜蒸着前の原料フィルムを帯電のみさせる場合、フィルム上に金属膜を蒸着すると、原料フィルムに帯電した電荷が、その上に蒸着された金属膜に拡散し、これが原因でキャンローラと原料フィルムとの間の静電引力が低下し、両者の密着力が劣化する場合がある。

[0010] したがって、従来の巻取式(プラズマCVD)成膜装置における帯電およびバイアス電位の印加の方法は、プラスチックフィルムに例示される原料フィルムに金属膜を蒸着しようとする場合に適用できず、冷却用キャンローラと原料フィルムとの間の高い密着力を得られないために、原料フィルムの冷却効果が不足してフィルムに皺等の熱変形を誘発したり、原料フィルム走行速度の高速化が図れずに生産性向上が望めなくなる。

[0011] 本発明は上述の問題に鑑みてなされ、プラスチックフィルムに例示される絶縁性の原料フィルムの熱変形を抑制し、高速で金属膜を成膜することができる生産性に優れた巻取式真空蒸着方法及び巻取式真空蒸着装置を提供することを課題とする。

#### 課題を解決するための手段

[0012] 以上の課題は、減圧雰囲気内で絶縁性の原料フィルムを連続的に送り出し、前記原料フィルムを冷却用ローラに密着させ冷却しながら、当該原料フィルムに金属膜を蒸着して巻き取る巻取式真空蒸着方法であって、

前記金属膜の蒸着前は、前記原料フィルムを帯電させることにより前記原料フィルムを前記冷却用ローラに密着させ、

前記金属膜の蒸着後は、前記金属膜と前記冷却用ローラとの間に電圧を印加することにより前記原料フィルムを前記冷却用ローラに密着させることを特徴とする巻取式真空蒸着方法、によって解決される。

[0013] また、以上の課題は、真空チャンバと、この真空チャンバの内部に配置され絶縁性の原料フィルムを連続的に繰り出す巻出し部と、この巻出し部から繰り出された原料フィルムを巻き取る巻取り部と、前記巻出し部と前記巻取り部との間に配置され前記原料フィルムと密着して当該フィルムを冷却する冷却用ローラと、前記冷却用ローラに対向配置され前記原料フィルムに金属膜を蒸着させる蒸発源とを備えた巻取式真空蒸着装置において、

前記巻出し部と前記蒸発源との間に配置され前記原料フィルムに荷電粒子を照射する荷電粒子照射手段と、

前記冷却用ローラと前記巻取り部との間に配置され前記原料フィルムの成膜面に接触して当該原料フィルムの走行をガイドする補助ローラと、

前記冷却用ローラと前記補助ローラとの間に直流電圧を印加する電圧印加手段とを備えたことを特徴とする巻取式真空蒸着装置、によって解決される。

[0014] 金属膜の蒸着前において、荷電粒子の照射により帯電した原料フィルムは、バイアス電位が印加された冷却用ローラに対して静電的な引力で密着される。

一方、金属膜の蒸着後は、蒸着された金属膜により原料フィルムに帯電した電荷の一部が消失されるものの、補助ローラとの接触により金属膜に電位が印加され、これ

と冷却用ローラとの間に静電的な引力を生じさせることができる。これにより、蒸着後においても、原料フィルムと冷却用ローラとの間の密着力が維持されることになる。

[0015] 以上のように、本発明においては、金属膜の蒸着前後にわたって原料フィルムと冷却用ローラとの間に高い密着力を得ることができるので、原料フィルムの冷却効率が高まり、これにより蒸着時における原料フィルムの熱変形が防止され、また、原料フィルムの走行速度を高めて生産性向上に貢献することが可能となる。

[0016] 一方、冷却用ローラと補助ローラ(原料フィルム上の金属膜)との間に印加するバイアス電位が所定以上に大きくなると、蒸着金属のスプラッシュにより短絡したときの熱ダメージが大きくなり、品質を損ねる要因となりかねない。

そこで、蒸着された金属膜の表面電位を測定し、これが設定範囲となるように印加電圧を制御する工程を設けることが好ましく、これにより蒸着金属のスプラッシュによるダメージを回避することができ、品質の安定化を図ることができる。

上記設定範囲としては、原料フィルムと冷却用ローラとの間に適切な密着力が得られる電圧以上で、蒸着金属のスプラッシュによるダメージを発生させない電圧以下とし、適用される原料フィルムの材質、厚さ、フィルム走行速度等に応じて適宜選定される。

#### 発明の効果

[0017] 本発明によれば、絶縁性の原料フィルムに対する金属膜の蒸着前後において、原料フィルムと冷却用ローラとの間に高い密着力を確保することができるので、原料フィルムの熱変形を防止できると共に、原料フィルムの走行速度を高めて生産性向上に大きく貢献することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施の形態による巻取式真空蒸着装置10の概略構成図である。

[図2]原料フィルム成膜面を示す図であり、Aはオイルパターン25の形成後の状態を示し、Bは金属膜26の蒸着後の状態を示している。

[図3]原料フィルム12に対する電子ビームの照射工程を説明する断面模式図である。

。

[図4]蒸着後の原料フィルム12とキャンローラ14との間の吸着作用を説明する断面

模式図である。

[図5]従来の巻取式真空蒸着装置の概略構成図である。

### 符号の説明

- [0019] 10 巻取式真空蒸着装置
- 11 真空チャンバ
- 12 原料フィルム
- 13 巻出しローラ
- 14 キャンローラ(冷却用ローラ)
- 15 巻取りローラ
- 16 蒸発源
- 18 補助ローラ
- 20 パターン形成ユニット(マスク形成手段)
- 21 電子ビーム照射器(荷電粒子照射手段)
- 22 直流バイアス電源(電圧印加手段)
- 23 除電ユニット(除電手段)
- 25 オイルパターン
- 26 金属膜
- 27 センサ(検出手段)
- 28 コントローラ(制御手段)

### 発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0021] 図1は、本発明の実施の形態による巻取式真空蒸着装置10の概略構成図である。本実施の形態の巻取式真空蒸着装置10は、真空チャンバ11と、原料フィルム12の巻出しローラ13と、冷却用キャンローラ14と、巻取りローラ15と、蒸着物質の蒸発源16とを備えている。

[0022] 真空チャンバ11は、配管接続部11aを介して図示しない真空ポンプ等の真空排気系に接続され、その内部が所定の真空度に減圧排気されている。真空チャンバ11の内部空間は、仕切板11bにより、巻出しローラ13、巻取りローラ15等が配置される室

と、蒸発源16が配置される室とに仕切られている。

[0023] 原料フィルム12は、所定幅に裁断された長尺の絶縁性プラスチックフィルムでなり、本実施の形態では、OPP(延伸ポリプロピレン)単層フィルムが用いられている。

なお、これに以外にも、PET(ポリエチレンテレフタレート)フィルムやポリエステルフィルム、PPS(ポリフェニレンサルファイト)フィルム等のプラスチックフィルムや紙シート等が適用可能である。

[0024] 原料フィルム12は、巻出しローラ13から繰り出され、複数のガイドローラ17、キャンローラ14、補助ローラ18、複数のガイドローラ19を介して巻出しローラ15に巻き取られるようになっている。巻出しローラ13及び巻取りローラ15はそれぞれ本発明の「巻出し部」及び「巻取り部」に対応し、これらには、図示せずとも、それぞれ回転駆動部が設けられている。

[0025] キャンローラ14は筒状でステンレス等の金属製とされ、内部には冷却水循環系等の冷却機構や、キャンローラ14を回転駆動させる回転駆動機構等が備えられている。キャンローラ14の周面には所定の抱き角で原料フィルム12が巻回される。キャンローラ14に巻き付けられた原料フィルム12は、その外面側の成膜面が蒸発源16からの蒸着物質で成膜されると同時に、キャンローラ14によって冷却されるようになっている。

[0026] 蒸発源16は、蒸着物質を収容するとともに、蒸着物質を抵抗加熱、誘導加熱、電子ビーム加熱等の公知の手法で加熱蒸発させる機構を備えている。この蒸発源16はキャンローラ14の下方に配置され、蒸着物質の蒸気を、対向するキャンローラ14上の原料フィルム12上へ付着させ被膜を形成させる。

[0027] 蒸着物質としては、Al、Co、Cu、Ni、Ti等の金属元素単体のほか、Al-Zn、Cu-Zn、Fe-Co等の二種以上の金属あるいは多元系合金が適用され、蒸発源も1つに限らず、複数設けられてもよい。

[0028] 本実施の形態の巻取式真空蒸着装置10は、更に、パターン形成ユニット20、電子ビーム照射器21、直流バイアス電源22及び除電ユニット23を備えている。

[0029] パターン形成ユニット20は、原料フィルム12の成膜面に対して金属膜の蒸着領域を画定するパターンを形成する、本発明の「マスク形成手段」に対応するもので、巻

出しローラ13とキャンローラ14との間に設置されている。

[0030] 図2は原料フィルム12の成膜面を示している。

パターン形成ユニット20は、例えば図2Aにおいてハッチング示す形状のオイルパターン25を、原料フィルム12の成膜面にその長手方向(走行方向)に沿って複数列にわたって塗布するように構成されている。従って、成膜時は、オイルパターン25の開口部25aに蒸着物質が被着した略矩形状の金属パターンが接続部26aを介して所定ピッチで接続される形態の金属膜26が複数列、成膜されることになる(図2B)。なお、金属膜26の成膜形態は上記に限定されるものではない。

[0031] 次に、電子ビーム照射器21は、本発明の「荷電粒子照射手段」に対応し、原料フィルム12に荷電粒子として電子ビームを照射して原料フィルム12を負に帯電させる。

図3は原料フィルム12に対する電子ビームの照射工程を説明する断面模式図である。本実施の形態では、電子ビーム照射器21は、キャンローラ14の周面との対向位置に設置され、キャンローラ14に接触した原料フィルム12の成膜面に電子ビームが照射されるようにしている。キャンローラ14上で電子ビームを照射することにより、原料フィルム12を冷却しながら電子ビームを照射できる。

[0032] 特に、本実施の形態では、電子ビームが原料フィルム12の幅方向に走査しながら照射されるように、電子ビーム照射器21が構成されており、これにより、局所的な電子ビームの照射による原料フィルムの損傷を回避できると同時に、原料フィルム12を均一に効率良く帯電させることが可能となる。

[0033] 直流バイアス電源22は、キャンローラ14と補助ローラ18との間に所定の直流電圧を印加する、本発明の「電圧印加手段」に対応する。本実施の形態では、キャンローラ14は正極に接続され、補助ローラ18は負極に接続されている。これにより、電子ビームが照射され負に帯電した原料フィルム12は、図3に示すように、キャンローラ14の周面に静電引力によって電氣的に吸着され、かつ密着されることになる。

[0034] ここで、補助ローラ18は金属製であり、その周面が原料フィルム12の成膜面に転接する位置に設けられている。

[0035] 図4は蒸着後の原料フィルム12とキャンローラ14との間の吸着作用を説明する断面模式図である。蒸着により、原料フィルム12上にパターン状に金属膜26が形成さ

れる。図2Bに示されるように、金属膜26は長手方向につながっている。

補助ローラ18を直流バイアス電源22の負極に接続することによって、補助ローラ18にガイドされる原料フィルム12は、その成膜面上の金属膜26(図2B参照)と補助ローラ18の周面との接触により、当該金属膜に対して負電位が印加される。その結果、金属膜26とキャンローラ14との間に挟まれる原料フィルム12が分極して、原料フィルム12とキャンローラ14との間に静電的な吸着力が生じ、両者の密着が図られることになる。

[0036] 特に、本実施の形態では、直流バイアス電源22を可変電源とし、原料フィルム12上の金属膜26に印加される電位をモニタリングして、金属膜26への印加電圧の安定化を図るようにしている。これにより、金属膜26の印加電圧の変動によって、キャンローラ14への原料フィルム12の密着力が低下したり、金属膜26とキャンローラ14との間が短絡して発生するスプラッシュによるダメージを回避するようにしている。

[0037] 具体的に、巻取式真空蒸着装置10は、補助ローラ18の配設位置よりも(フィルム走行方向に関して)上流側に設置され原料フィルム12表面の金属膜26の表面電位を検出するセンサ(検出手段)27と、センサ27の検出出力を受けて金属膜26の電位が設定範囲となるように直流バイアス電源22を制御するコントローラ(制御手段)28とを備えている。

[0038] なお、上記設定範囲としては、原料フィルム12とキャンローラ14との間に適切な密着力が得られる電圧以上で、蒸着金属のスプラッシュによるダメージを発生させない電圧以下とし、適用される原料フィルム12の材質、厚さ、フィルム走行速度等に応じて適宜選定される。

[0039] センサ27の構成例としては、測定プローブ内の電極を振動させてフィルム表面電位の大きさに応じた変位電流をプローブ内電極に誘起させることによりフィルム表面電位を測定する型式の表面電位計を用いることができる。

なお、フィルム表面電位に基づいて印加電圧を制御する構成に限らず、例えば、原料フィルム12の温度を測定して印加電圧を制御するようにしてもよい。

[0040] そして、除電ユニット23は、本発明の「除電手段」に対応し、補助ローラ18と巻取りローラ15との間に配置され、電子ビーム照射器21からの電子照射により帯電した原



料フィルム12を除電する機能を有する。除電ユニット23の構成例としては、プラズマ中に原料フィルム12を通過させボンバード処理により原料フィルム12を除電する機構が採用されている。

[0041] 次に、本実施の形態の巻取式真空蒸着装置10の動作と併せて、本発明の巻取式真空蒸着方法について説明する。

[0042] 所定の真空度に減圧された真空チャンバ11の内部において、巻出しローラ13から連続的に繰り出される原料フィルム12は、オイルパターン25の形成工程、電子ビーム照射工程、蒸着工程、除電工程を経て、巻取りローラ15に連続的に巻き取られる。

[0043] マスク形成工程において、原料フィルム12はパターン形成ユニット20によって、成膜面に例えば図2Aに示す形態のオイルパターン25が塗布形成される。マスク形成方法としては、原料フィルム12に転接する転写ローラによるパターン転写法を採用できる。

[0044] オイルパターン25が形成された原料フィルム12はキャンローラ14に巻回される。原料フィルム12は、キャンローラ14との接触開始位置近傍において、電子ビーム照射器21により電子ビームが照射され、電位的に負に帯電される。

このとき、原料フィルム12がキャンローラ14と接触した位置で電子ビームを照射するようにしているので、原料フィルム12を効率良く冷却することができる。

また、走行する原料フィルム12の成膜面に対しその幅方向に走査しながら電子ビームを照射することによって、電子ビームの局所的な照射による原料フィルム12の熱変形を回避できると同時に、均一に効率良く原料フィルム12を帯電させることができるようになる。

[0045] 電子ビームの照射を受けて負に帯電した原料フィルム12は、直流バイアス電源22によって正電位にバイアスされているキャンローラ14に対して、静電引力により密着される(図3)。そして、蒸発源16から蒸発した蒸着物質が原料フィルム12の成膜面に堆積することによって、図2Bに示す金属膜26が形成される。この金属膜26は、接続部26aを介して原料フィルム12の長手方向に接続された複数列の縞状の形態を有する。

[0046] 原料フィルム12に成膜された金属膜26は、補助ローラ18を介して直流バイアス電

源22の負電位が印加される。金属膜26は、原料フィルム12の長手方向に接続する縞状に形成されているので、金属膜26の蒸着後、キャンローラ14に巻回された原料フィルム12において、金属膜26側の一方の表面にあつては正に、キャンローラ14側の他方の表面にあつては負にそれぞれ分極し、図4に示すように、原料フィルム12とキャンローラ14との間に静電的な吸着力を生じさせる。その結果、原料フィルム12とキャンローラ14とが互いに密着される。

[0047] 上記のように本実施の形態においては、金属膜26の蒸着前は、電子ビームの照射により原料フィルム12を帯電させてキャンローラ14へ密着させ、金属膜26の蒸着後は、当該金属膜26とキャンローラ14との間に印加したバイアス電圧により原料フィルム12をキャンローラ14へ密着させるようにしているので、金属膜の蒸着前に原料フィルム12に帯電させた電荷(電子)の一部が、その後の金属膜の蒸着工程で当該金属膜に放出され消失しても、補助ローラ18から金属膜26への負電位の印加(電子の供給)によって当該消失された電荷の一部又は全部を補償することが可能となる。

[0048] したがって、本実施の形態によれば、蒸着工程後においても原料フィルム12とキャンローラ14との間の密着力低下が抑止され、蒸着工程の前後にわたって原料フィルム12の安定した冷却作用が確保されることになる。

これにより、金属膜の蒸着時における原料フィルム12の熱変形を防止することができるとともに、原料フィルム12の高速走行化、成膜運転速度の高速化を可能として、生産性向上を図ることができるようになる。このような構成は、OPPフィルム等のような金属膜が付着すると帯電しにくい素材で原料フィルム12を構成した場合に特に有利である。更に、原料フィルム12上にパターン状に金属膜26を形成する場合、部分的に温度が上がるとともに電荷が変化することがあるため、電荷が抜けた金属膜形成部分をバイアス電圧で密着性を高めることは、原料フィルム12が均一に冷却されるため望ましい。

[0049] また、本実施の形態によれば、キャンローラ14と補助ローラ18との間の印加電圧を原料フィルム12上の金属膜26の表面電位に基づいて制御するようにしているので、キャンローラ14に対する原料フィルム12の密着作用を安定に維持することができると同時に、スプラッシュ等による熱ダメージの抑制を図ることができる。

- [0050] 以上のようにして金属膜26の蒸着が行われた原料フィルム12は、除電ユニット23で除電された後、巻取りローラ15に巻き取られる。これにより、原料フィルム12の安定した巻取り動作が確保されると同時に、帯電による巻きシワを防止できる。

### 実施例

- [0051] 以下、本発明の実施例を説明する。
- [0052] 本実施例では、原料フィルム12に熱変形(皺、縮み等)を生じさせることなく成膜処理が行える最大運転速度をバイアス電圧のみの場合、電子ビーム照射のみの場合、及び、バイアス電圧+電子ビーム照射(本発明)の場合、それぞれについて測定した。

原料フィルム12として幅600mm、厚さ4 $\mu$ mのOPPフィルムを用い、これに金属Alをシート抵抗2 $\Omega$ /□となる膜厚となるように蒸着した。電子ビーム照射器21として4kV $\times$ 100 $\sim$ 200mAの走査型電子銃を使用し、スキャン周波数は1000Hzとした。また、直流バイアス電源22の電源電圧は100 $\sim$ 120Vとした。

- [0053] 実験結果は以下のとおりである。

バイアス電圧のみ	300m/min.
電子ビーム照射のみ	250m/min.
バイアス電圧+電子ビーム照射	500m/min.

- [0054] 本発明によれば、バイアス電圧印加及び電子ビーム照射の相乗効果で原料フィルム12とキャンローラ14との間の密着力が向上し、運転速度の高速化に大きく貢献できることがわかる。

- [0055] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

- [0056] 例えば以上の実施の形態では、原料フィルム12上に蒸着する金属膜26として図2Bに示すように接続部26aを介して接続される縞状に形成したが、これに限らず、例えばフィルム長手方向に沿った直線パターンとしたり、マスク形成を行わずにベタ状に成膜することも勿論可能である。

- [0057] また、以上の実施の形態では、電子ビームを照射して原料フィルム12を負に帯電させるようにしたが、これに代えて、イオンを照射して原料フィルム12を正に帯電させる

ようにしてもよい。この場合は、キャンローラ14及び補助ローラ18に印加されるバイアスの極性を上記実施の形態と逆(キャンローラ14を負極、補助ローラ18を正極)にする。

### 請求の範囲

- [1] 減圧雰囲気内で絶縁性の原料フィルムを連続的に送り出し、前記原料フィルムを冷却用ローラに密着させ冷却しながら、当該原料フィルムに金属膜を蒸着して巻き取る巻取式真空蒸着方法であって、
- 前記金属膜の蒸着前は、前記原料フィルムを帯電させることにより前記原料フィルムを前記冷却用ローラに密着させ、
- 前記金属膜の蒸着後は、前記金属膜と前記冷却用ローラとの間に電圧を印加することにより前記原料フィルムを前記冷却用ローラに密着させる
- ことを特徴とする巻取式真空蒸着方法。
- [2] 前記原料フィルムを帯電させる工程では、走行する前記原料フィルムに対し、荷電粒子を当該原料フィルムの幅方向に走査しながら照射する請求の範囲第1項に記載の巻取式真空蒸着方法。
- [3] 前記荷電粒子の照射工程を、前記原料フィルムが前記冷却用ローラに接したときに行う請求の範囲第2項に記載の巻取式真空蒸着方法。
- [4] 前記金属膜と前記冷却用ローラとの間に電圧を印加する工程では、前記金属膜が蒸着された原料フィルムの走行をガイドする補助ローラと前記冷却用ローラとの間に、直流電圧を印加する請求の範囲第1項に記載の巻取式真空蒸着方法。
- [5] 前記金属膜と前記冷却用ローラとの間に電圧を印加する工程には、前記金属膜の表面電位を測定する工程と、前記測定した電位が設定範囲となるように前記印加電圧を制御する工程とを含む請求の範囲第1項又は請求の範囲第4項に記載の巻取式真空蒸着方法。
- [6] 前記原料フィルムを帯電させる工程の前に、前記金属膜の蒸着領域を画定するマスクパターンを前記原料フィルムの成膜面に形成する工程を有する請求の範囲第1項に記載の巻取式真空蒸着方法。
- [7] 前記金属膜の蒸着後、前記原料フィルムを除電する工程を有する請求の範囲第1項に記載の巻取式真空蒸着方法。
- [8] 真空チャンバと、この真空チャンバの内部に配置され絶縁性の原料フィルムを連続的に繰り出す巻出し部と、この巻出し部から繰り出された原料フィルムを巻き取る巻

取り部と、前記巻出し部と前記巻取り部との間に配置され前記原料フィルムと密着して当該フィルムを冷却する冷却用ローラと、前記冷却用ローラに対向配置され前記原料フィルムに金属膜を蒸着させる蒸発源とを備えた巻取式真空蒸着装置において、

前記巻出し部と前記蒸発源との間に配置され前記原料フィルムに荷電粒子を照射する荷電粒子照射手段と、

前記冷却用ローラと前記巻取り部との間に配置され前記原料フィルムの成膜面に接触して当該原料フィルムの走行をガイドする補助ローラと、

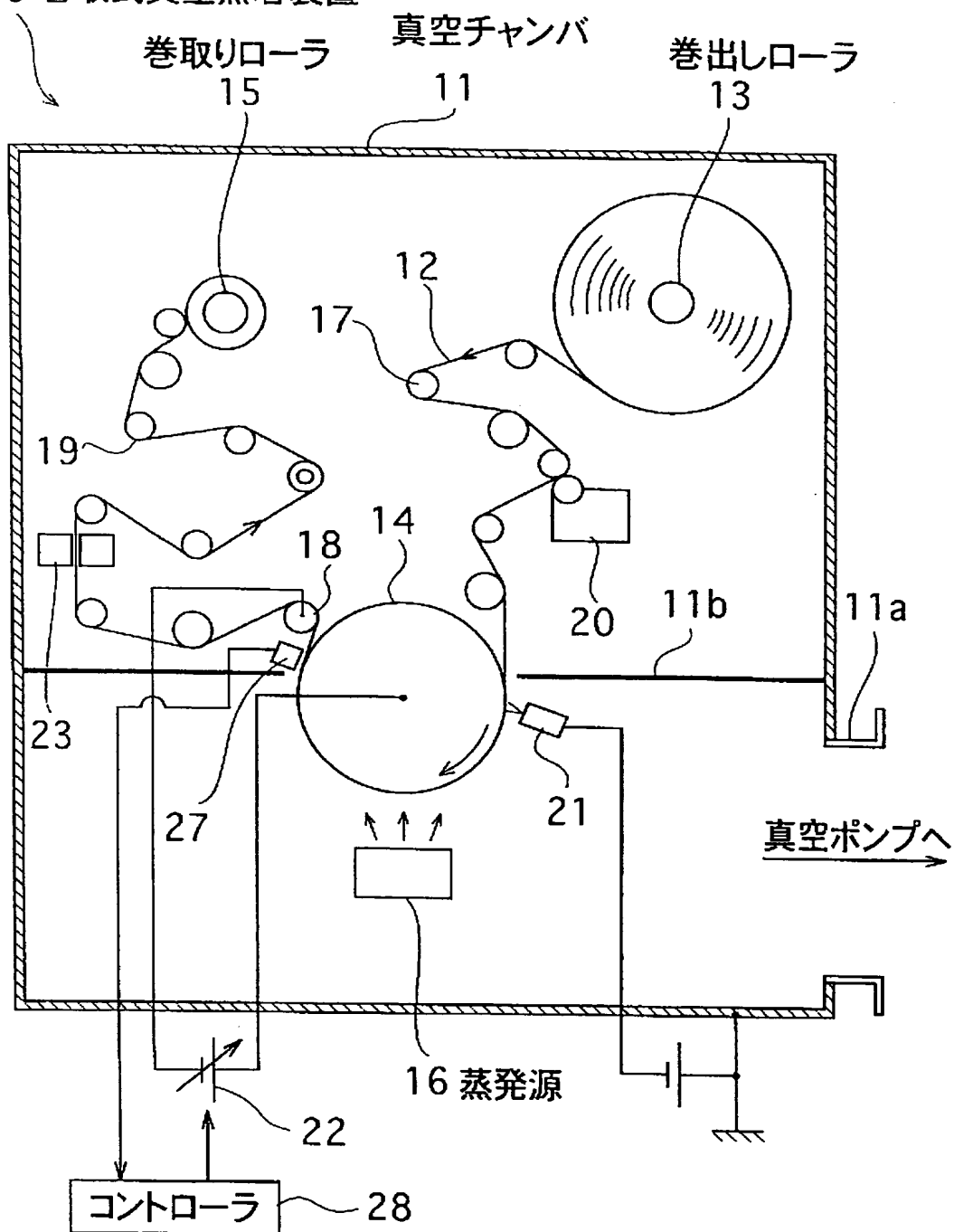
前記冷却用ローラと前記補助ローラとの間に直流電圧を印加する電圧印加手段とを備えた

ことを特徴とする巻取式真空蒸着装置。

- [9] 前記冷却用ローラと前記補助ローラとの間には、前記原料フィルムに蒸着された金属膜の表面電位を検出する検出手段が設置されると共に、前記検出手段の出力に基づいて前記電圧印加手段の印加電圧を制御する制御手段を備えた請求の範囲第8項に記載の巻取式真空蒸着装置。
- [10] 前記荷電粒子照射手段は、前記冷却用ローラの周面との対向位置に設置されている請求の範囲第8項に記載の巻取式真空蒸着装置。
- [11] 前記巻出し部と前記荷電粒子照射手段との間には、前記原料フィルムの成膜面に対し、前記金属膜の蒸着領域を画定するマスクパターンを形成するマスク形成手段が設置されている請求の範囲第8項に記載の巻取式真空蒸着装置。
- [12] 前記補助ローラと前記巻取り部との間には、前記原料フィルムを除電する除電手段が設置されている請求の範囲第8項に記載の巻取式真空蒸着装置。

[図1]

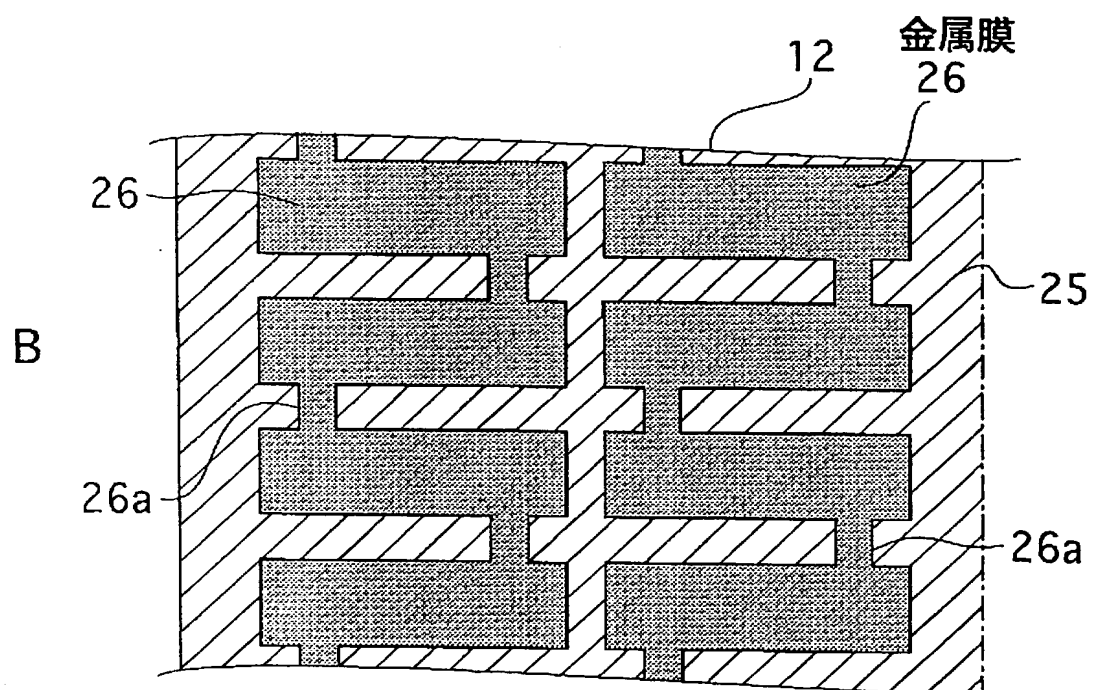
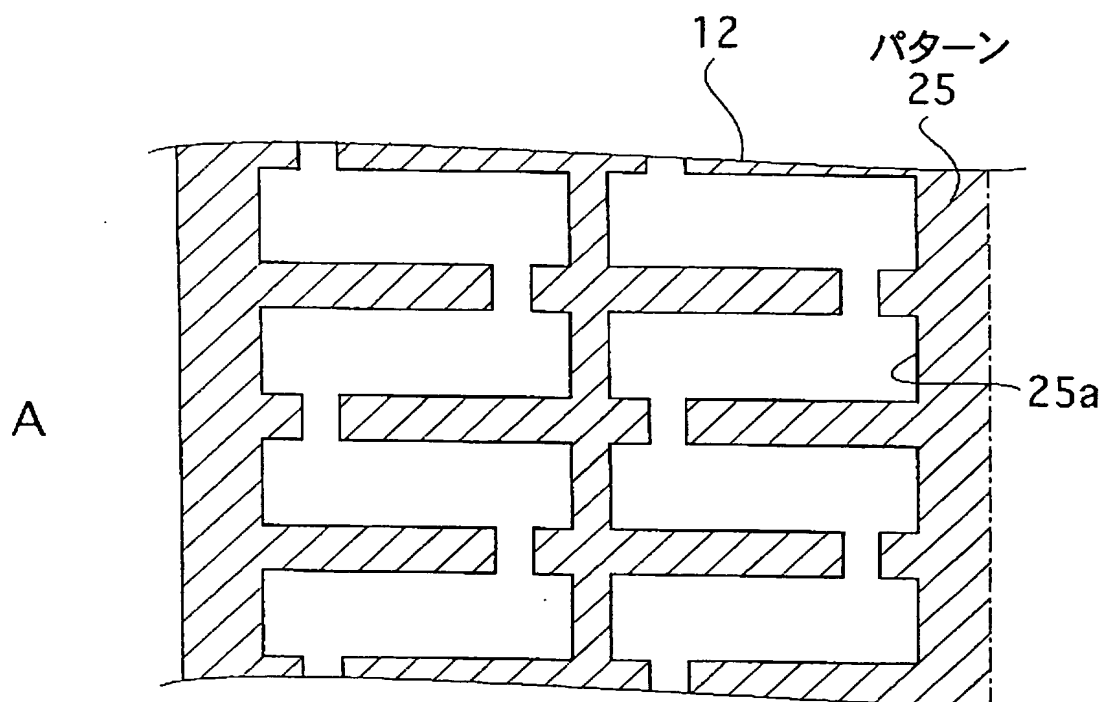
## 10 巻取式真空蒸着装置



THIS PAGE BLANK (USPTO)

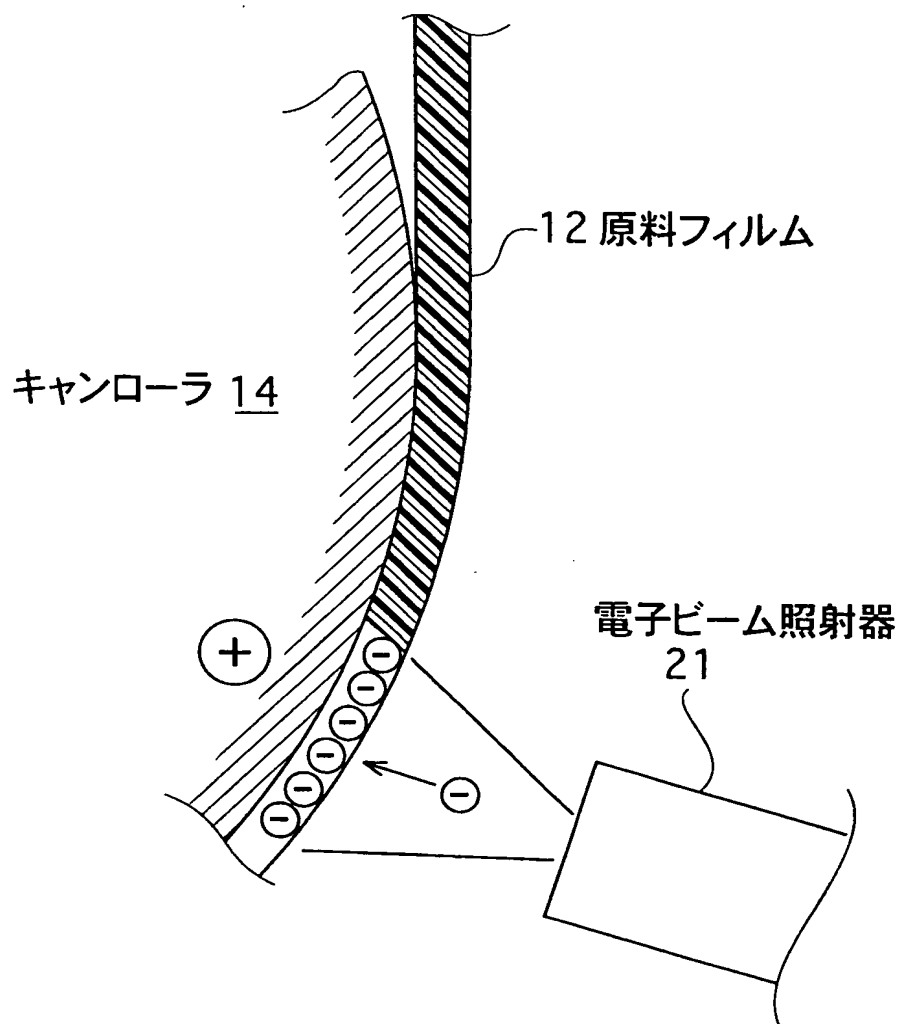


[図2]



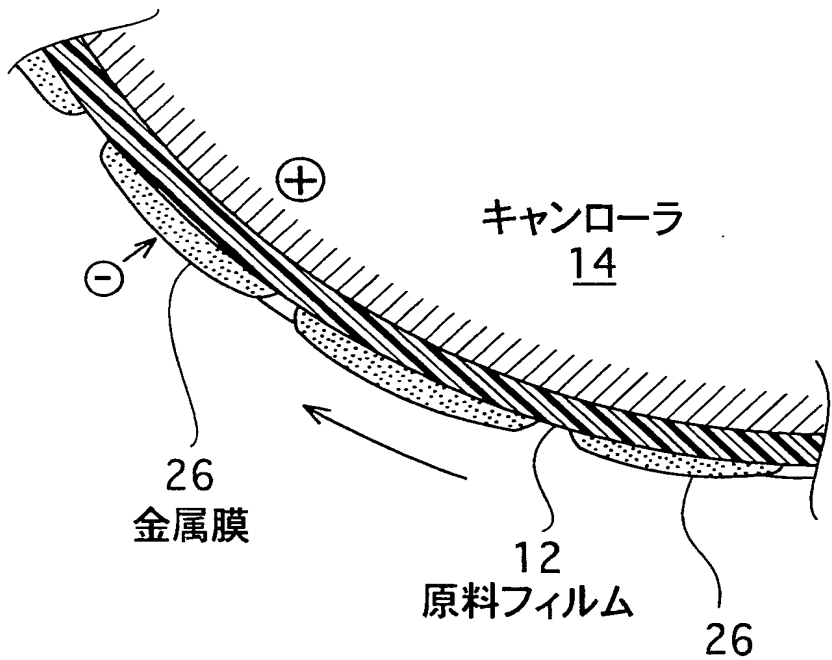
This Page Blank (uspto)

[図3]



**This Page Blank (uspto)**

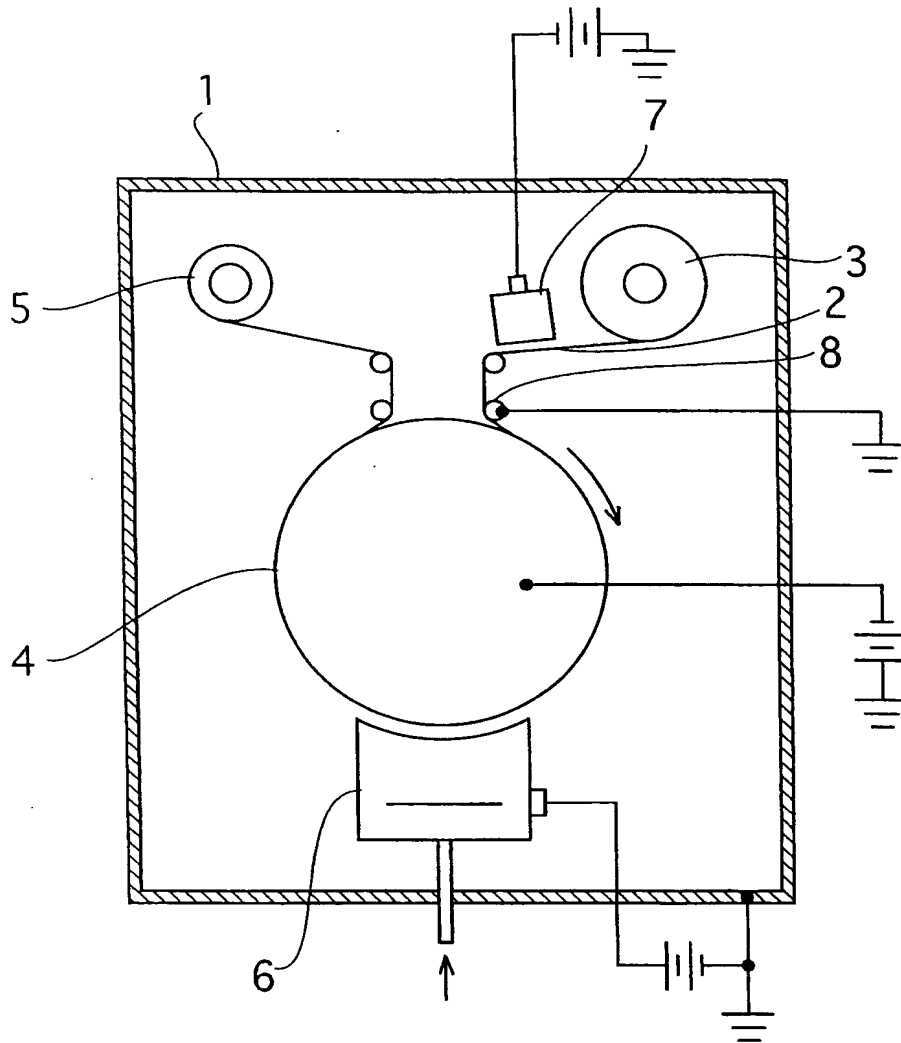
[図4]



This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

[図5]



This page blank (usp...)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016839

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C23C14/56, C23C14/14, G11B5/85

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C23C14/00-14/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-358633 A (Sony Corp.), 13 December, 2002 (13.12.02), Par. Nos. [0007], [0021], [0026] to [0028], [0033]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 2-175871 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 July, 1990 (09.07.90), Claims; examples; Fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 10-81958 A (Toray Industries, Inc.), 31 March, 1998 (31.03.98), Par. Nos. [0013], [0014]; Fig. 1 & KR 9306121 B1	6, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 February, 2005 (04.02.05)Date of mailing of the international search report  
22 February, 2005 (22.02.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

this page blank (usp. - ,

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C23C14/56, C23C14/14, G11B5/85

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C23C14/00-14/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-358633 A (ソニー株式会社) 2002.12.13 [0007],[0021],[0026]-[0028],[0033],図1, (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2-175871 A (松下電器産業株式会社) 1990.07.09 特許請求の範囲, 実施例, 第1図, (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 10-81958 A (東レ株式会社) 1998.03.31 [0013],[0014],図1, & KR 9306121 B1	6,10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.02.2005

国際調査報告の発送日

22.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮澤 尚之

4G

9278

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

**This Page Blank (uspto)**